

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Tae-hee KIM

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: July 17, 2003

Examiner: Unassigned

For: PROJECTION SYSTEM EMPLOYING TWO LIGHT SOURCES OR TWO LIGHT VALVES

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-51489

Filed: August 29, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 17, 2003

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

**KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-51489

Date of Application: 29 August 2002

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

01 April 2003

COMMISSIONER

1020020051489

2003/4/2

[Document Name] Patent Application
[Application Type] Patent
[Receiver] Commissioner
[Reference No] 0013
[Filing Date] 2002.08.29.
[IPC No.] G02B
[Title] Projection system employing two light sources or two light valves

[Applicant]
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]
Name: Young-pil Lee
Attorney's code: 9-1998-000334-6
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]
Name: Hae-young Lee
Attorney's code: 9-1999-000227-4
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]
Name: Tae-hee KIM
I.D. No. 700306-2812313
Zip Code 442-370
Address: 1204-6 Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Application Order] We file as above according to Art.42 of the Patent Law.
Attorney Young-pil Lee
Attorney Hae-young Lee

[Fee]
Basic page: 20 Sheet(s) 29,000 won
Additional page: 20 Sheet(s) 20,000 won
Priority claiming fee: 0 Case(s) 0 won
Examination fee: 0 Claim(s) 0 won
Total: 49,000 won

[Enclosures]
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy each



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0051489
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 08월 29일
Date of Application AUG 29, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 01 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.01.16
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0051489
【출원일자】	2002.08.29
【발명의 명칭】	두 광원 또는 두 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-02-0282200-22
【접수일자】	2002.08.29
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이영필 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

1020020051489

출력 일자: 2003/4/2

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 식별번호 29

【보정방법】 정정

【보정내용】

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;와

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 정정

【보정내용】

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;와

【보정대상항목】 식별번호 51

【보정방법】 정정

【보정내용】

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 스파이럴 렌즈 디스크;와

【보정대상항목】 식별번호 63

【보정방법】 정정

【보정내용】

일 광로상에 위치하며, 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 스파이럴 렌즈 디스크;와

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

소정 간격 이격되어 단일 백색광을 동일방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;

상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;

상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 제1 및 제2투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

소정 간격 이격되어 단일 백색광을 마주보는 방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;

상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;

상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브; 및

상기 라이트 밸브에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 17

【보정방법】 정정

【보정내용】

단일 백색광을 조사하는 광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 스파이럴 렌즈 디스크;

상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;

상기 분광기로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;

상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【보정대상항목】 청구항 23

【보정방법】 정정

【보정내용】

단일 백색광을 조사하는 광원;

상기 광원으로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;

일 광로상에 위치하며, 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분리시키는 스파이럴 렌즈 디스크;

상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;

상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0013
【제출일자】 2002.08.29
【국제특허분류】 G02B
【발명의 명칭】 두 광원 또는 두 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템
【발명의 영문명칭】 Projection system employing two light sources or two light valves

【출원인】

【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3

【대리인】

【성명】 이영필
【대리인코드】 9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】 1999-009556-9

【대리인】

【성명】 이해영
【대리인코드】 9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】 2000-002816-9

【발명자】

【성명의 국문표기】 김태희
【성명의 영문표기】 KIM, Tae Hee
【주민등록번호】 700306-2812313
【우편번호】 442-370
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 1204-6
【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다
 리인 이영
 필 (인) 대리인
 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 20 면 20,000 원

1020020051489

출력 일자: 2003/4/2

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	49,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

두 광원 또는 두 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템을 개시한다. 개시된 프로젝션 시스템은, 소정 간격 이격되어 단일 백색광을 동일방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원과, 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크와, 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기와, 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브 및, 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 제1 및 제2투사 렌즈를 구비한다. 본 발명의 프로젝션 시스템은 스크린에 표현되는 영상의 밝기를 증가시키고 색균형을 향상시키며 색재현영역을 확장시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

두 광원 또는 두 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템{Projection system employing two light sources or two light valves}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 단일 광원과 단일 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템을 보인 도면,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 도면,

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 도면,

도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 도면,

도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 도면,

도 6a는 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 렌즈 디스크를 간략히 나타낸 평면도,

도 6b는 도 6a에 도시된 스파이럴 렌즈 디스크를 간략히 나타낸 단면도,

도 6c는 도 6a에 도시된 스파이럴 렌즈 디스크의 설계조건을 설명하기 위한 도면,

도 7은 스파이럴 렌즈 디스크의 스크롤링 원리를 보인 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

101a, 101b, 201a, 201b, 301, 401 ; 광원

103a, 103b, 203a, 203b, 303, 403 ; 스파이럴 렌즈 디스크

105a, 105b, 205a, 205b, 305, 405 ; 다이크로익 필터 어레이

107a, 107b, 207a, 207b, 307, 407 ; 플라이 아이 렌즈

109a, 109b, 209a, 209b, 309, 409a, 409b ; 릴레이 렌즈

111a, 111b, 211a, 211b ; 빔 스플리터

113a, 113b, 213, 313a, 313b, 413a, 413b ; 라이트 밸브

115a, 115b, 215, 315, 415 ; 투사렌즈

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 프로젝션 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 두 광원과 두 라이트 밸브를 포함하는 스크롤링 시스템을 채용한 프로젝션 시스템에 관한 것이다.

<20> 프로젝션 시스템은 고출력 램프 광원으로부터 출사된 광을 화소단위로 온-오프 (on-off) 제어하여 화상을 형성하는 라이트 밸브의 개수에 따라 삼판식과 단판식으로 나뉜다. 단판식 프로젝션 시스템은 삼판식에 비해 광학계 구조를 작게 할 수 있으나, 백색 광을 시퀀셜 방법으로 R,G,B 컬러로 분리하여 사용하므로 삼판식에 비해 광효율이 1/3로 떨어지는 문제점이 있다. 따라서, 단판식 프로젝션 시스템의 경우에는 광효율을 향상시키기 위해 광원의 개수를 증가시키는 노력이 있었다.

<21> 일 예로 도 1은 미국 특허 제6,147,720호에 개시된 두 개의 램프와 단일 라이트 밸브를 채용한 프로젝션 시스템을 보이고 있다.

- <22> 도 1을 참조하면, 종래의 프로젝션 시스템(10)은 90도의 각도를 이루도록 배열된 두 램프(L1, L2)와, 두 램프(L1, L2)로부터 입사하는 빔(IB1, IB2)이 상면 및 배면의 동일 지점에 스팟(12)을 형성하도록 45도로 경사진 필터 휠(W)을 구비한다.
- <23> 램프(L1, L2)는 벨브(14), 반사경(16) 및, 초점 렌즈(18)를 구비한다. 필터 휠(W)의 환형부(20)는 램프(L1)으로부터의 입사빔은 투과시키고 램프(L2)로부터의 입사빔은 반사시켜 라이트 밸브(LV)를 조명하는 다중빔(MB)을 형성한다. 라이트 밸브(LV)는 다중빔(MB)을 변조하여 투사 렌즈(24)를 향해 진행시키고 투사렌즈(24)는 스크린(26)에 변조된 빔을 투사하여 영상을 표시한다.
- <24> 영상 신호는 라이트 밸브 조절 회로(28)로부터 입력되어 도선(30)을 통해 라이트 밸브(LV)로 인가된다. 허브모터 조절회로(32)는 라이트 밸브 조절 회로(28)로부터 도선(34)를 통해 인가되는 신호에 따라 필터 휠(W)에 장착된 허브 모터(22)의 회전속도와 위상을 조절한다. 램프(L1, L2)는 도선(38, 40)을 통해 램프 전원 공급원(36)으로부터 교대로 전력이 공급된다. 참조부호 42는 라이트 밸브 조절 회로(28)에서 램프 전력 공급원(36)에 신호를 인가하기 위한 연결 도선을 나타내며, 참조부호 44는 램프 전력 공급원(36)과 허브모터 조절회로(42) 사이의 연결 도선을 나타낸다.
- <25> 이러한 종래의 프로젝션 시스템은 발광효율을 향상시키기 위해 두 개의 램프를 채용하고 있으나, 필터 휠(W)이 전체 광량의 일부만을 투과시키므로 발광효율이 향상이 크지 않으며 색균형(color balace)를 맞추기가 용이하지 않고 색재현영역이 넓지 않은 단점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서, 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 디스플레이의 발광효율과 색균형을 동시에 향상시키고 색재현영역을 확장시키는 프로젝션 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <27> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <28> 소정 간격 이격되어 단일 백색광을 동일방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;과
- <29> 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;와
- <30> 상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;와
- <31> 상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및
- <32> 상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 제1 및 제2투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템을 제공한다.
- <33> 상기 제1 및 제2분광기와 상기 제1 및 제2라이트 밸브의 사이의 광로상에 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이가 구비되고,

- <34> 상기 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이와 상기 제1 및 제2라이트 밸브 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 제1 및 제2릴레이 렌즈가 구비되는 것이 바람직하다.
- <35> 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈와 상기 제1 및 제2라이트 밸브 사이의 광로상에 위치하며, 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈에서 입사하는 광은 상기 제1 및 제2라이트 밸브로 투사시키고 상기 제1 및 제2라이트 밸브에서 반사된 광은 상기 제1 및 제2투사 렌즈로 반사시키는 제1 및 제2빔 스플리터를 구비하는 것이 바람직하다.
- <36> 상기 제1 및 제2분광기는 복수의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이이며, 상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 레드, 그린 및, 블루 광으로 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지거나, 상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 옐로우, 시안 및, 마젠타 광으로 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <37> 상기 제1 및 제2라이트 밸브는 세 세그먼트에 세 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것이 바람직하다.
- <38> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은 또한,
- <39> 소정 간격 이격되어 단일 백색광을 마주보는 방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;과
- <40> 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;와

- <41> 상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;와
- <42> 상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브; 및
- <43> 상기 라이트 밸브에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템을 제공한다.
- <44> 상기 제1 및 제2분광기와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것이 바람직하다.
- <45> 상기 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 제1 및 제2릴레이 렌즈가 구비되는 것이 바람직하다.
- <46> 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 위치하며, 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈에서 입사하는 광은 상기 라이트 밸브로 투사시키고 상기 라이트 밸브에서 반사된 광은 상기 투사 렌즈로 반사시키는 빔 스플리터를 구비하는 것이 바람직하다.
- <47> 상기 제1 및 제2분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이이며, 상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 레드, 그린 및, 블루 광을 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지거나, 상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 옐로우, 시안 및, 마젠타 광을 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것이 바람직하다.

- <48> 상기 라이트 밸브는 세 세그먼트에 세 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것이 바람직하다.
- <49> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은 또한,
- <50> 단일 백색광을 조사하는 광원;과
- <51> 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 스파이럴 렌즈 디스크;와
- <52> 상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;와
- <53> 상기 분광기로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;와
- <54> 상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및
- <55> 상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템을 제공한다.
- <56> 여기서, 상기 분광기와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것이 바람직하다.
- <57> 상기 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 릴레이 렌즈가 구비되는 것이 바람직하다.

- <58> 상기 분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이이며, 상기 다이크로익 필터 어레이는 옐로우 및 바이올렛 광으로 분광하는 다이크로익 필터들로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <59> 상기 제1라이트 밸브는 한 세그먼트에 한 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되며, 상기 제2라이트 밸브는 두 세그먼트에 두 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것이 바람직하다.
- <60> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은 또한,
- <61> 단일 백색광을 조사하는 광원;과
- <62> 상기 광원으로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;와
- <63> 일 광로상에 위치하며, 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 스파이럴 렌즈 디스크;와
- <64> 상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;와
- <65> 상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및
- <66> 상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템을 제공한다.

- <67> 상기 분광기와 상기 제2라이트 밸브의 사이의 광로상에 플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것이 바람직하다.
- <68> 상기 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 릴레이 렌즈가 구비되는 것이 바람직하다.
- <69> 상기 분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이이며, 상기 다이크로익 필터 어레이는 옐로우 및 바이올렛 광으로 분광하는 다이크로익 필터들로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <70> 상기 제1라이트 밸브는 한 세그먼트에 한 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되며, 상기 제2라이트 밸브는 두 세그먼트에 두 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것이 바람직하다.
- <71> 이하 본 발명의 실시예에 따른 프로젝션 시스템을 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서 라이트 밸브에서 변조된 광이 투사렌즈를 통과한 다음 스크린으로 진행하는 광로는 설명의 편의를 위해 생략하였다.
- <72> 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템의 구성도이다.
- <73> 도 2를 참조하면, 제1 및 제2조명 광학계(100a, 100b)가 미러 대칭되게 배열되어 하나의 스크린에 영상을 표현한다. 제1 및 제2조명 광학계(100a, 100b)는 제1 및 제2조명(101a, 101b)과, 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)와, 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(105a, 105b)와, 제1 및 제2플라이 아이 렌즈(107a, 107b)와, 제1 및 제2릴레이 렌즈(109a, 109b), 제1 및 제2빔 스플리터(111a, 111b) 및, 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b)를 구비한다.

<74> 제1 및 제2광원(101a, 101b)은 동일방향으로 단일 백색광(SL; Single Light)을 나란하게 조명하며, 제1 및 제2광원(101a, 101b)으로부터 출사된 백색광은 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)를 통과하면서 다중 백색광(ML; Multi Light)으로 분광되고, 상기 다중 백색광(ML)은 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(105a, 105b)를 통과하면서 복수의 색광으로 분리되어 제1 및 제2플라이 아이 렌즈(107a, 107b)를 향한다. 제1 및 제2플라이 아이 렌즈(107a, 107b)를 통과한 각 색광은 제1 및 제2릴레이 렌즈(109a, 109b)를 통과한 다음 제1 및 제2빔 스플리터(111a, 111b)를 투과하여 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b)에 도달한다. 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b)에 도달한 광은 인가되는 전기적인 영상신호에 따라 광이 변조되며, 변조된 광은 제1 및 제2빔 스플리터(111a, 111b)에서 반사되어 투사 렌즈(115a, 115b)를 통과해 스크린(S)에 도달한다.

<75> 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템은 본 출원인이 국내특허출원 제2002-40399호에서 발명한 스파이럴 렌즈 디스크를 채용한 스크롤링 조명 광학계에 서 광원과 라이트 밸브를 두 개 이하로 구비하는 것을 특징으로 한다.

<76> 도 6a 내지 6c는 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 렌즈 디스크의 평면도, 단면도 및 설계조건을 위한 도면이다.

<77> 도 6a를 참조하면, 스파이럴 렌즈 디스크(70)는 실린더 렌즈셀(77)이 나선형으로 배열되어 형성되고, 그 단면 형상을 보면 도 6b에 도시된 바와 같이 실린더렌즈 어레이 구조를 가지며, 곡률반경 r_{arc} 를 갖는 균일한 원호 형상으로 이루어져 있다. 스파이럴 렌즈 디스크(70)는 인벌루트(involute) 함수를 이용하여 나선형의 형상으로 제작된다. 인벌루트 함수는 기어 설계 등에 자주 사용되는 함수로, 실패에서 실을 풀었을 때 실 끝이 지나가는 자취라고 할 수 있다. 도 6c를 참조하여 더욱 구체적으로 살펴보면, 스파이

럴 렌즈 디스크(70)의 중심원(71)의 어느 한 접점(P)에서 임의의 점(Q)까지 접선을 긋고, 선분 \overline{PQ} 를 등분하여 가상의 등분점 p1,p2,p3,p4을 가정한다. 이들 각 점을 동일한 실패에서 일정 길이만큼 짧게 감긴 실의 끝점이라고 볼 때 하기의 식을 얻을 수 있다.

<78>
$$l = r * \theta$$

 【수학식 1】
$$\overrightarrow{OP} = r(\cos\theta, \sin\theta)$$

<79> 상기 식에서 r은 중심원(71)의 반경을, l은 선분 \overline{PQ} 의 길이를, θ 는 l의 길이를 갖는 실이 상기 중심원(71)에 감겨있던 각도를, \overrightarrow{OP} 는 원점(0)에서 점 P까지의 벡터를 나타낸다. 여기서, \overrightarrow{PQ} 는 점P에서 접선방향으로 그은 벡터이므로, \overrightarrow{PQ} 는 \overrightarrow{OP} 의 탄젠셜 벡터이고, 그 크기는 l이므로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<80> 【수학식 2】
$$\overrightarrow{PQ} = l(\sin\theta, -\cos\theta) = r\theta(\sin\theta, -\cos\theta)$$

<81> 상기 수학식 1과 2에 의하면, \overrightarrow{OQ} 는 다음과 같이 구해진다.

<82>
$$\overrightarrow{OQ} = \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{PQ}$$

 【수학식 3】
$$= (r\cos\theta + r\theta\sin\theta, r\sin\theta - r\theta\cos\theta)$$

<83> 다음, \overrightarrow{PQ} 의 탄젠셜 벡터를 $\overrightarrow{Q'}$ 라 하고, 그 크기를 l이라 하면 $\overrightarrow{Q'}$ 는 다음과 같다.

<84> 【수학식 4】
$$\overrightarrow{Q'} = l(\cos\theta, \sin\theta) = r\theta(\cos\theta, \sin\theta)$$

<85> 여기서, 점들(p1)(p2)(p3)(p4)에 의한 벡터 $\overrightarrow{PP_1}, \overrightarrow{PP_2}, \overrightarrow{PP_3}, \overrightarrow{PP_4}$ 를 고려할 때 중심원(71)에서의 접점(P)이 동일하고 각 벡터에 대해 r과 θ 가 동일하므로 상기 수학식 4에 의하면 각 점에서의 탄젠셜 벡터($\overrightarrow{Q'}$)가 동일함을 알 수 있다.

<86> 또한, 스파이럴 형상의 인접한 곡선(Q_1, Q_k)은 각각의 곡선을 원점(0)을 중심으로 소정 각도(θ_2)로 회전 이동한 것으로 볼 수 있으며, 스파이럴 렌즈 디스크를 n 개의 셀로 등분한 것으로 가정할 때 인접 곡선 사이의 회전각 θ_2 는 다음과 같이 구할 수 있다.

<87> **【수학식 5】** $\theta_2 = \frac{2\pi}{n}$

<88> 수학식 1에 의하면 \overrightarrow{PQ} 의 크기 l 은 θ 에 비례하므로 \overrightarrow{PQ} 위에 있는 각 점들 $(p_1)(p_2)(p_3)(p_4)$ 사이의 간격(d)도 소정 각도 θ_2 에 비례한다. 그리고, 이들 각 점들 $(p_1)(p_2)(p_3)(p_4)$ 은 스파이럴 형상의 인접한 곡선 위의 임의의 점이 될 수 있다. 따라서, 각 점들 $(p_1)(p_2)(p_3)(p_4)$ 사이의 간격은 인접 곡선(Q, Q_k)간의 최단 간격(d)과 같으며, 이 간격(d)은 다음과 같이 구할 수 있다.

<89> **【수학식 6】** $d = r * \theta_2 = r * \frac{2\pi}{n}$

<90> 상기 수학식 6에 의하면, n 과 r 이 일정하므로 인접 곡선간 최단 거리 간격(d)은 일정함을 알 수 있다. 한편, k 번째 곡선의 좌표 Q_k 는 첫 번째 곡선 Q 를 $(k-1)*\theta_2$ 만큼 회전하였을 때의 좌표이다. 따라서, k 번째 곡선의 좌표는 다음과 같이 구할 수 있다.

<91> **【수학식 7】** $Q_k = Rot((k-1)*\theta_2) * Q = Rot\left(\frac{2\pi(k-1)}{n}\right) * Q$

<92> 여기서, Rot 는 어느 점을 임의의 각도로 회전시키는 회전단위 벡터를 나타낸다. 상기 수학식 7을 행렬식으로 나타내면 다음과 같다.

<93> **【수학식 8】**
$$\begin{pmatrix} Q_{k,x} \\ Q_{k,y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(k-1)\theta_2 & -\sin(k-1)\theta_2 \\ \sin(k-1)\theta_2 & \cos(k-1)\theta_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Q_{1,x} \\ Q_{1,y} \end{pmatrix}$$

<94> 상기 수학식 8을 이용하여 k번째 곡선의 x좌표와 y좌표를 각각 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_{kx} &= Q_{1,x} \cos(k-1)\theta_2 - Q_{1,y} \sin(k-1)\theta_2 \\ \text{【수학식 9】 } Q_{ky} &= Q_{1,y} \sin(k-1)\theta_2 - Q_{1,x} \cos(k-1)\theta_2 \end{aligned}$$

<96> 스파이럴 렌즈 디스크의 곡선은 상기 수학식 9에 의한 궤적에 따라 형성할 수 있으며, 곡선식에서 스파이럴 렌즈 디스크의 단면 형상은 곡률반경 r_{arc} 로 동일하게 형성되고, 그 크기에 대해서는 특별한 제한이 없다. 또한, 이웃하는 곡선 사이의 거리(d)는 수학식 6을 이용하여 계산함으로써 전체 형상을 설계할 수 있다. 상기 수학식에서 스파이럴 렌즈 디스크의 내경은 실패 즉, 중심원(71)의 내경(r)보다 커야 하며, 외경에는 제한이 없다. 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 스파이럴 렌즈 디스크는 실패 즉, 중심원(71)의 임의의 접선에 대해 동일한 간격으로 법선을 긋고, 상기 접선과 법선의 교점(p1)(p2)(p3)(p4)에서의 탄젠셜 벡터가 동일한 조건을 만족하는 나선형의 형상을 갖도록 제작된다. 여기서, d가 스파이럴 렌즈 디스크에서 이웃하는 실린더 렌즈셀 사이의 최단거리가 되고, 상기 교점 (p1)(p2)(p3)(p4)에서의 탄젠셜 벡터가 동일하므로 각 실린더 렌즈셀의 형상이 동일한 곡률을 가진다.

<97> 스파이럴 렌즈 디스크(70)의 실린더 셀(77)의 개수는 라이트 밸브의 동작 주파수와 동기를 맞추기 위해 조절될 수 있다. 즉, 라이트 밸브의 동작 주파수가 빠르면 더 많은 렌즈셀을 구비함으로써 스파이럴 렌즈 디스크(70)의 회전 속도는 일정하게 하면서 스크롤링 속도를 증가시킬 수 있다.

<98> 또 다른 방법으로, 스파이럴 렌즈 디스크(70)의 렌즈셀(77)의 개수는 동일하게 유지하고 스파이럴 렌즈 디스크(70)의 회전 주파수를 높임으로써 라이트 밸브의 동작주파

수와 동기를 맞출 수 있다. 예를 들어, 라이트 밸브의 동작주파수가 960Hz일 때, 즉 1프레임당 1/960초로 동작하고, 1초에 960 프레임을 재생할 때, 스파이럴 렌즈 디스크(70)는 다음과 같이 구성될 수 있다.

<99> 스파이럴 실린더렌즈 디스크(70)의 최외주 직경은 140mm이고, 최내주 직경은 60mm이며, 각 스파이럴 렌즈셀의 개수는 32개이고, 그 폭은 5.0mm이고, 그 곡률반경은 24.9mm일 수 있다. 여기서, 스파이럴 렌즈 디스크(70)가 1회 회전시 32프레임을 재생한다고 할 때, 1초에 960 프레임을 재생하기 위해서는 1초에 30번 회전시켜야 한다. 이러한 속도로는 스파이럴 실린더 렌즈 디스크(70)를 60초에 1800회 회전시켜야 하므로 1800rpm의 회전속도를 갖도록 회전된다. 또한, 라이트 밸브의 동작주파수가 0.5배 증가하여 1440Hz로 동작할 때에는 이 동작 주파수와 동기를 맞추기 위해 스파이럴 렌즈 디스크(70)를 2700rpm의 회전속도로 회전시킨다.

<100> 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)의 스크롤링 작용을 다시 도 2를 참조하여 설명한다.

<101> 도 2를 참조하면, 제1 및 제2광원(101a, 101b)에서 조사된 광이 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)를 통과하면서 렌즈셀(77)에 의해 단일 백색광에서 다중 백색광으로 변화되어 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(105a, 105b)에 입사된다. 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(105a, 105b)는 분리하고자 하는 색광의 수에 따라 복수개의 다이크로익 필터로 구성되고, 복수개의 다이크로익 필터는 서로 평행하게 배치된다.

<102> 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)를 통과한 광은 파장에 따라 서로 다른 각도의 수렴광으로 진행되어 복수개의 다이크로익 필터에 의해 서로 다른 위치에서 반사된다. 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이에서 반사된 복수의 색광은

제1 및 제2플라이 아이 렌즈(107a, 107b)에 의해 제1 및 제2라이트 밸브(111a, 111b)로 1:1 전송되고, 릴레이 렌즈(109a, 109b)를 통과하여 제1 및 제2라이트밸브(113a, 113b)에 초점을 맺는다.

<103> 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)의 각 렌즈셀과 플라이 아이 렌즈(107a, 107b)의 각 렌즈셀은 1:1 매칭되고, 제1 및 제2릴레이 렌즈(109a, 109b)는 전방 또는 후방에 콘덴서 렌즈가 더 배치될 수 있다. 여기서, 제1 및 제2플라이 아이 렌즈(107a, 107b)에 의해 1:1 전송된 광은 제1 및 제2릴레이 렌즈(109a, 109b)를 거쳐 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b) 상면에 중첩되어 맺힘으로써 컬러바(113a', 113b')를 형성한다.

<104> 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)를 일정한 속도로 회전시키면 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b)에 형성되는 컬러바(113a', 113b')도 스크롤링된다.

<105> 도 7은 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 스파이럴 렌즈 디스크를 회전시킴에 따라 컬러바가 회전하는 원리를 간략히 보인 도면이다.

<106> 도 7을 참조하면, 스파이럴 렌즈 디스크가 일정 속도로 회전하면 스파이럴 렌즈 디스크를 구성하는 하부 렌즈셀이 상부로, 상부 렌즈셀이 하부로 일정한 속도로 이동한다. 스파이럴 렌즈 디스크를 통과하는 광은 렌즈셀이 이동함에 따라 출사광의 광로가 연속적으로 변화하게 되고 이에 따라 라이트 밸브에 초점이 맺히는 위치도 달라지게 되어 도시된 바와 같이 컬러바가 RGB의 순서에서 GBR로 다시 BRG로 스크롤링된다.

<107> 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 제1 및 제2조명광학계(100a, 100b)를 이용하여 하나의 스크린(S)에 단일 영상을 구현하기 위해서는 제1 및 제2광원

(101a, 101b)에 전력을 공급하는 주기와 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(103a, 103b)의 회전 속도 및, 제1 및 제2라이트 밸브(113a, 113b)에 인가되는 영상신호를 동일하게 맞추어 제1 및 제2조명 광학계(100a, 100b)에 의해 스크린(S)에 투사되는 영상이 종래의 프로젝션 시스템에 비해 두 배의 밝기를 가지고 두 배의 선명도를 가지게 할 수 있다.

<108> 또한, 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(105a, 105b)의 적어도 하나를 도시된 바와 같이 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 각 색광으로 분리하는 삼색 다이크로익 필터들을 구비하는 대신 옐로우(Y), 시안(C) 및 마젠타(M)의 각 색광으로 분리하는 삼색 다이크로익 필터를 사용하여 색균형(color balance)을 향상시키고 색재현영역(color gamut)을 확장시킬 수 있다. 다이크로익 필터 어레이 대신 분광기로서 다른 광학소자가 다양하게 이용될 수 있으며, 복수의 색광에 대한 설정도 다양하게 변형될 수 있음은 물론이다. 복수의 색광은 R, G, B와 같은 프라이머리 컬러(primary colors) 또는 Y, C, M와 같은 컴플러멘터리 컬러(complimentary color)가 될 수 있다.

<109> 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 구성도이다.

<110> 도 3을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 서로 마주보는 방향으로 나란하게 단일 백색광을 조명하는 제1 및 제2광원(201a, 201b)과, 제1 및 제2광원(201a, 201b)에서 입사하는 단일 백색광(SL)을 다중 백색광(ML)으로 변화시켜 광을 스크롤링하는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(203a, 203b)와, 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(203a, 203b)에서 입사하는 다중 백색광(ML)을 복수의 색광(R, G, B)으로 분리시키는 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(205a, 205b)와, 제1 및 제2다이크로익 필터 어레이(205a, 205b)에서 분리 반사된 복수의 각 색광(R, G, B)을 라이트 밸브(213)로 1:1 전송하는 제1 및 제2플라이 아이 렌즈(207a, 207b)와, 제1 및 제2플라이 아이 렌즈

(207a, 207b)를 통과한 복수의 색광(R, G, B)을 라이트 밸브(213)로 집속시키는 제1 및 제2릴레이 렌즈(209a, 209b)를 포함한다.

<111> 또한, 인가되는 영상신호에 따라 집속된 각 색광을 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브(213)와, 제1 및 제2 릴레이 렌즈(209a, 209b)와 라이트 밸브(213) 사이의 광로 상에 배치되어, 제1 및 제2릴레이 렌즈(209a, 209b)를 통과한 광을 라이트 밸브(213)로 향하게 하고, 라이트 밸브(213)에서 출사된 광을 투사렌즈(215)로 향하게 하는 제1 및 제2 빔 스플리터(211a, 211b) 및, 변조된 광을 스크린(미도시)에 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈(215)를 포함한다.

<112> 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크(203a, 203b)를 포함한 광학 소자의 구조와 기능에 대한 설명은 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 상술한 바와 동일하다. 다만, 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템과 달리 라이트 밸브를 두 개가 아닌 한 개만을 구비하는 점이 상이하다. 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템도 두 개의 광원을 구비하므로 종래의 단일 광원을 구비하는 프로젝션 시스템에 비해 두 배의 밝기 향상을 기대할 수 있다.

<113> 도식된 라이트 밸브(213) 상에 형성되는 컬러바(213')는 레드(R), 그린(G) 및, 블루(B)광을 분리하는 다이크로익 필터를 구비하는 경우에 해당하며, 제2다이크로익 필터 어레이(205b)를 옐로우(Y), 시안(C) 및, 마젠타(M)광을 분리하는 다이크로익 필터 어레이(205c)로 대체하는 경우 컬러바(213')는 컬러바(213'')으로 변화된다. 이러한 다이크로익 필터 어레이의 교체를 통해 다양한 색감의 영상을 표현하여 색균형을 향상시키고 색 재현영역을 확장시킬 수 있다.

<114> 본 발명의 제2실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 하나의 스크린(S)에 단일 영상을 구현하기 위해서는 제1 및 제2광원(201a, 201b)에 전력을 공급하는 주기와 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크(203a, 203b)의 회전 속도 및, 제1 및 제2라이트 밸브(213a, 213b)에 인가되는 영상신호를 동일하게 맞추어야 한다.

<115> 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 구성도이다.

<116> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 단일 백색광을 조명하는 광원(301)과, 광원(301)에서 입사하는 단일 백색광(SL)을 다중 백색광(ML)으로 변화시켜 광을 스크롤링하는 스파이럴 렌즈 디스크(303)와, 스파이럴 렌즈 디스크(303)에서 입사하는 다중 백색광(ML)을 복수의 색광(Y, V)으로 분리시키는 다이크로익 필터 어레이(305)와, 다이크로익 필터 어레이(305)에서 분리 반사된 복수의 각 색광(Y, V)을 라이트 밸브(313a, 313b)로 1:1 전송하는 플라이 아이 렌즈(307)와, 플라이 아이 렌즈(307)를 통과한 복수의 색광(Y, V)을 제1 및 제2라이트 밸브(313a, 313b)로 집속시키는 릴레이 렌즈(309)와, 릴레이 렌즈(309)를 통과한 복수의 색광을 파장에 따라 광로를 분리하는 컬러 스플리팅 필터(317)와, 컬러 스플리팅 필터(317)에서 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브(313a, 313b) 및, 변조되어 컬러 스플리팅 필터(317)를 다시 통과하여 입사하는 광을 스크린(미도시)에 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈(315)를 포함한다.

<117> 컬러 스플리팅 필터(317)는 입사광을 프라임리 컬러(R, G, B)로 분광시켜 제1라이트 밸브(313a)에는 한 세그먼트에 하나의 컬러(R)가 표현되는 컬러바(313a')를, 제2라이트 밸브(313b)에는 두 세그먼트에 두 컬러(G, B)가 표현되는 컬러바(313b')를 형성시킨다. 스파이럴 렌즈 디스크(303)의 회전에 따라 제1라이트 밸브(313a) 및 제2라이트 밸브(313b)에 인가되는 색광의 위치가 변조되어 컬러 스플리팅 필터(317)를 통과한 후 스크린(미도시)에 투사되어 영상을 형성한다.

브(313b)의 각각에 표현되는 컬러바(313a')(313b')의 색상의 위치는 변화될 수 있으나 세그먼트는 각각 하나와 두 개로 고정되어 표현된다. 또한, 다이크로익 필터 어레이(305)에 구비되는 다이크로익 필터들을 다른 복수의 색광을 분리하도록 교체하여 다양한 컬러바를 형성할 수 있음은 물론이다.

<118> 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 렌즈 디스크(303)를 포함한 광학 소자의 구조와 기능에 대한 설명은 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 상술한 바와 동일하며, 다만, 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템과 달리 광원을 두 개가 아닌 한 개만을 구비하므로, 스파이럴 렌즈 디스크, 다이크로익 필터 어레이, 플라이 아이 렌즈 및, 릴레이 렌즈를 한 개씩 구비하는 점이 상이하다. 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템은 제1 및 제2라이트 밸브를 구비하므로 종래의 단일 광원을 구비하는 프로젝션 시스템에 비해 색균형의 향상과 색재현영역의 확장을 기대할 수 있다.

<119> 본 발명의 제3실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 하나의 스크린(S)에 단일 영상을 구현하기 위해서는 광원(301)에 전력을 공급하는 주기와 스파이럴 렌즈 디스크(303)의 회전 속도 및, 제1 및 제2라이트 밸브(313a, 313b)에 인가되는 영상신호를 동일하게 맞추어야 한다.

<120> 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템을 보인 구성도이다.

<121> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 단일 백색광을 조명하는 광원(401)과, 광원(401)에서 입사하는 단일 백색광(SL)을 파장에 따라 복수의 색광으로 분리하여 제1색광(L1), 여기서 레드광(R)은 제1라이트 밸브(413a)로 진행시키고 제2색광(L2)은 제2라이트 밸브(413b)로 진행시키는 컬러 스플리팅 필터(417)와, 컬러

스플리팅 필터(417)에서 분리된 광 중 제2색광의 광로상에 위치하여 단일 백색광을 다중 백색광으로 변화시켜 광을 스크롤링하는 스파이럴 렌즈 디스크(403)와, 스파이럴 렌즈 디스크(403)에서 입사하는 다중 백색광을 복수의 색광, 여기서는 그린(G) 및 블루광(B)으로 분리시키는 다이크로익 필터 어레이(405)를 구비한다.

<122> 또한, 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템은, 다이크로익 필터 어레이(405)에서 분리 반사된 복수의 각 색광(G, B)을 제2라이트 밸브(413b)로 1:1 전송하는 플라이 아이 렌즈(407)와, 컬러 스플리팅 필터(417)에서 분리된 제1색광(L1)을 제1라이트 밸브(413a)로 집속시키는 제1릴레이 렌즈(409a)와 플라이 아이 렌즈(407)를 통과한 복수의 색광(G, B)을 제2라이트 밸브(413b)로 집속시키는 릴레이 렌즈(409b)와, 제1 및 제2릴레이 렌즈(409a, 409b)를 통과한 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브(413a, 413b) 및, 변조된 광을 스크린(미도시)에 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈(415)를 포함한다.

<123> 컬러 스플리팅 필터(417)는 입사광을 프라임리 컬러(R, G+B)로 분광시켜 제1라이트 밸브에는 한 세그먼트에 하나의 컬러(R)가 표현되는 컬러바(413a')를, 제2라이트 밸브에는 두 세그먼트에 두 컬러(G, B)가 표현되는 컬러바(413b')를 형성시킨다. 스파이럴 렌즈 디스크(403)의 회전에 따라 제2라이트 밸브(413b)에 표현되는 컬러바(413b')의 색상이 표현되는 위치는 변화될 수 있으나 세그먼트는 각각 하나와 두 개로 고정되어 표현된다. 또한, 다이크로익 필터 어레이(405)에 구비되는 다이크로익 필터들을 다른 복수의 색광을 분리하도록 교체하여 다양한 컬러바를 형성할 수 있음은 상술한 바와 동일하다.

- <124> 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에 채용되는 스파이럴 렌즈 디스크(403)를 포함한 광학 소자의 구조와 기능에 대한 설명은 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 상술한 바와 동일하며, 다만, 본 발명의 제1실시예에 따른 프로젝션 시스템과 달리 광원을 두 개가 아닌 한 개만을 구비하고, 컬러 스플리팅 필터를 사용하여 광로를 분리시키므로, 스파이럴 렌즈 디스크, 다이크로익 필터 어레이 및, 플라이 어레이 렌즈를 한 개씩 구비하는 점이 상이하다. 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템은 제1 및 제2라이트 밸브를 구비하므로 종래의 단일 광원을 구비하는 프로젝션 시스템에 비해 색균형의 향상과 색재현영역의 확장을 기대할 수 있다.
- <125> 본 발명의 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 하나의 스크린(S)에 단일 영상을 구현하기 위해서는 광원(401)에 전력을 공급하는 주기와 스파이럴 렌즈 디스크(403)의 회전 속도 및, 제1 및 제2라이트 밸브(413a, 413b)에 인가되는 영상신호를 동일하게 맞추어야 한다.
- <126> 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 투사렌즈를 포함하는 투사광학계의 구성은 종래의 기술을 이용하여 다양하게 변형될 수 있으므로 본 발명에서는 자세한 설명을 생략하였음에 유의해야 한다.
- <127> 본 발명의 제1 내지 제4실시예에 따른 프로젝션 시스템의 구동은 라이트 밸브를 구동하는 칩을 설계를 단순화하여 제공할 수 있다.
- <128> 본 발명은 스파이럴 렌즈 디스크를 채용하는 조명광학계를 구비하는 프로젝션 시스템에서 두 개의 광원 또는 두 개의 라이트 밸브를 채용함으로써 스크린에 표현되는 영상의 발광효율과 색균형을 향상시키고 색재현영역을 확장시킬 수 있다.

<129> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다.

<130> 예를 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상에 의해 다양한 분광기를 채용할 수 있을 것이다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<131> 상술한 바와 같이 본 발명에서 제공되는 프로젝션 시스템의 장점은 두 개의 광원 또는 두 개의 라이트 밸브를 구비하여 스크린에 표시되는 영상의 밝기와 색균형을 향상시키고 색재현영역을 확장시킬 수 있다는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정 간격 이격되어 단일 백색광을 동일방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;

상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;

상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 제1 및 제2투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2분광기와 상기 제1 및 제2라이트 밸브의 사이의 광로상에 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이와 상기 제1 및 제2라이트 밸브 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 제1 및 제2릴레이 렌즈가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2릴레이 렌즈와 상기 제1 및 제2라이트 밸브 사이의 광로상에 위치하며, 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈에서 입사하는 광은 상기 제1 및 제2라이트 밸브로 투사시키고 상기 제1 및 제2라이트 밸브에서 반사된 광은 상기 제1 및 제2투사 렌즈로 반사시키는 제1 및 제2빔 스플리터를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2분광기는 복수의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이인 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 레드, 그린 및, 블루 광으로 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 옐로우, 시안 및, 마젠타 광으로 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 8】

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제1 및 제2라이트 밸브는 세 세그먼트에 세 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 9】

소정 간격 이격되어 단일 백색광을 마주보는 방향으로 평행하게 조사하는 제1 및 제2광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 제1 및 제2광원 각각으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크;

상기 제1 및 제2스파이럴 렌즈 디스크 각각으로부터 입사하는 다중 백색광을 파장 대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 제1 및 제2분광기;

상기 제1 및 제2분광기 각각으로부터 입사하는 복수의 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브; 및

상기 라이트 밸브에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 제1 및 제2분광기와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 제1 및 제2플라이아이 렌즈 어레이와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 제1 및 제2릴레이 렌즈가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 제1 및 제2릴레이 렌즈와 상기 라이트 밸브 사이의 광로상에 위치하며, 상기 제1 및 제2릴레이 렌즈에서 입사하는 광은 상기 라이트 밸브로 투사시키고 상기 라이트 밸브에서 반사된 광은 상기 투사 렌즈로 반사시키는 빔 스플리터를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 13】

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 제1 및 제2분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이인 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 레드, 그린 및, 블루 광을 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 15】

제 13 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이 중 적어도 하나는 옐로우, 시안 및, 마젠타 광을 분광하는 삼색 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 16】

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 라이트 밸브는 세 세그먼트에 세 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 17】

단일 백색광을 조사하는 광원;

실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 스파이럴 렌즈 디스크;

상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;

상기 분광기로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;

상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

상기 분광기와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 릴레이 렌즈가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 20】

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이인 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 21】

제 20 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이는 옐로우 및 바이올렛 광으로 분광하는 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 22】

제 17 항에 있어서,

상기 제1라이트 밸브는 한 세그먼트에 한 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되며, 상기 제2라이트 밸브는 두 세그먼트에 두 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 23】

단일 백색광을 조사하는 광원;

상기 광원으로부터 입사하는 복수의 색광을 파장에 따라 두 광로로 분리하는 컬러 스플리팅 필터;

일 광로상에 위치하며, 실린더 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 실린더 렌즈셀의 회전운동을 실린더 렌즈 어레이의 직선운동으로 전환시킴으로써, 상기 광원으로부터 조사된 단일 백색광을 다중 백색광으로 분광시키는 스파이럴 렌즈 디스크;

상기 스파이럴 렌즈 디스크로부터 입사하는 다중 백색광을 파장대별로 복수의 색광으로 분광하여 반사시키는 분광기;

상기 두 광로로 분리되어 입사하는 각 색광을 인가되는 영상신호에 따라 변조하여 화상을 형성하는 제1 및 제2라이트 밸브; 및

상기 제1 및 제2라이트 밸브 각각에서 변조된 광을 스크린으로 투사하여 영상을 표현하는 투사 렌즈;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서,

상기 분광기와 상기 제2라이트 밸브의 사이의 광로상에 플라이아이 렌즈 어레이가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 25】

제 24 항에 있어서,

상기 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 컬러 스플리팅 필터 사이의 광로상에 광을 라이트 밸브에 집속시키는 릴레이 렌즈가 구비되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 26】

제 23 항 또는 제 25 항에 있어서,

상기 분광기는 복수개의 색광으로 분광할 수 있는 다이크로익 필터 어레이인 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 27】

제 23 항에 있어서,

상기 다이크로익 필터 어레이는 옐로우 및 바이올렛 광으로 분광하는 다이크로익 필터들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

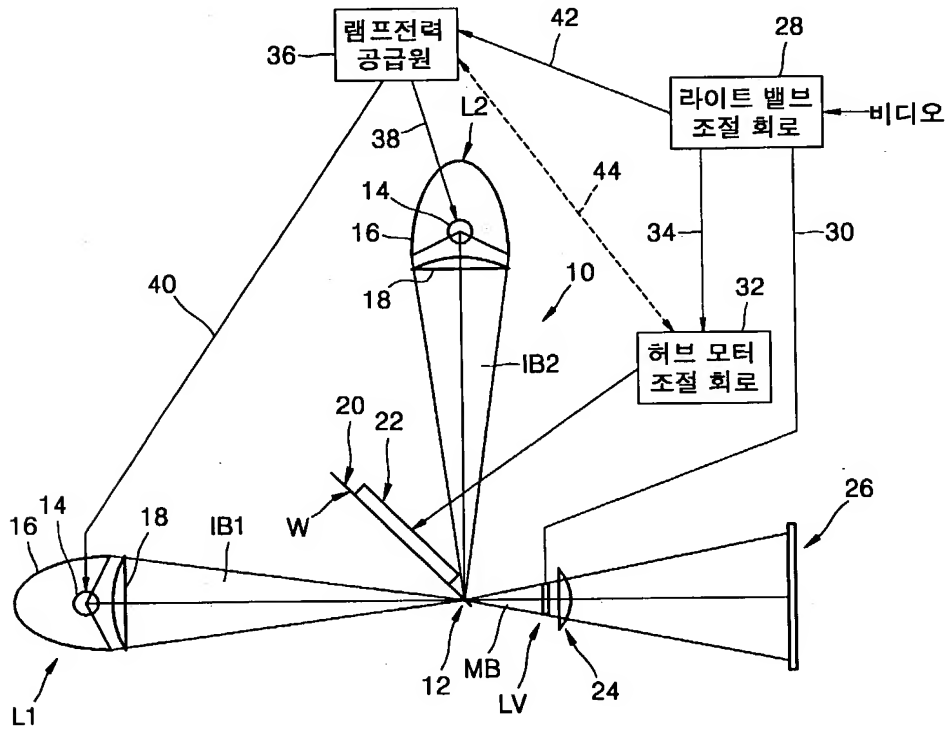
【청구항 28】

제 23 항에 있어서,

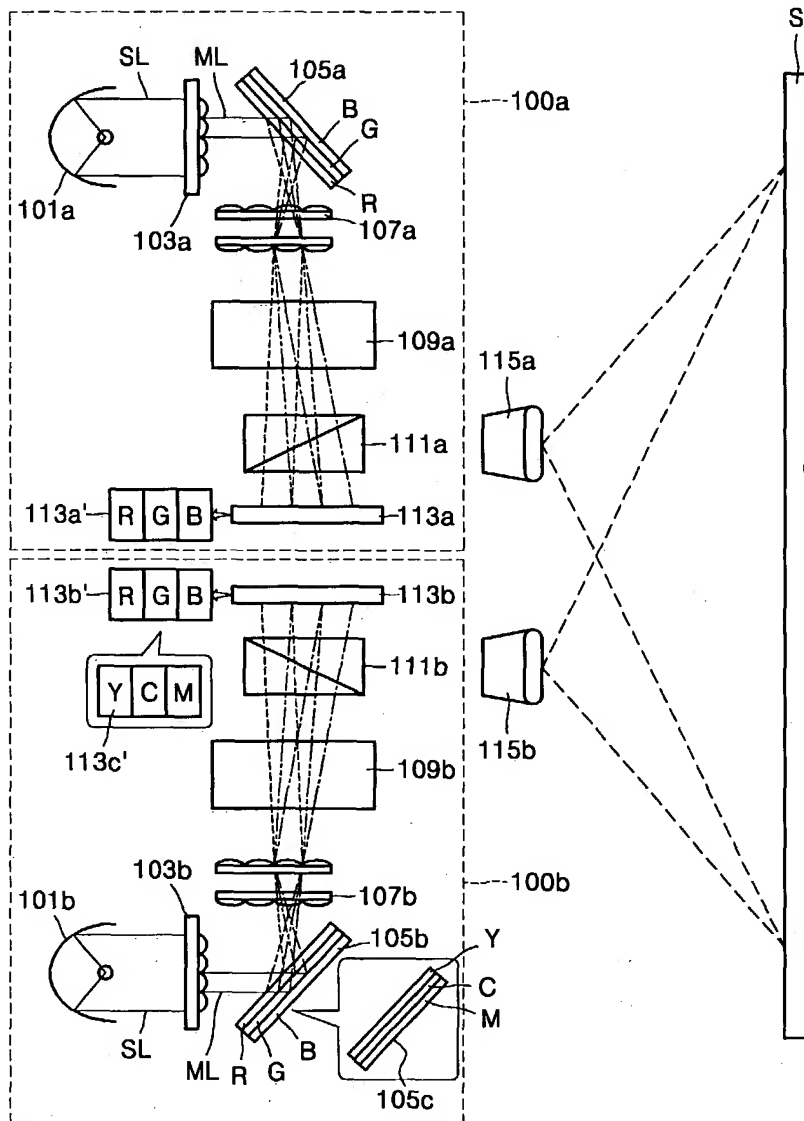
상기 제1라이트 밸브는 한 세그먼트에 한 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되며, 상기 제2라이트 밸브는 두 세그먼트에 두 컬러가 표현되는 컬러바가 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【도면】

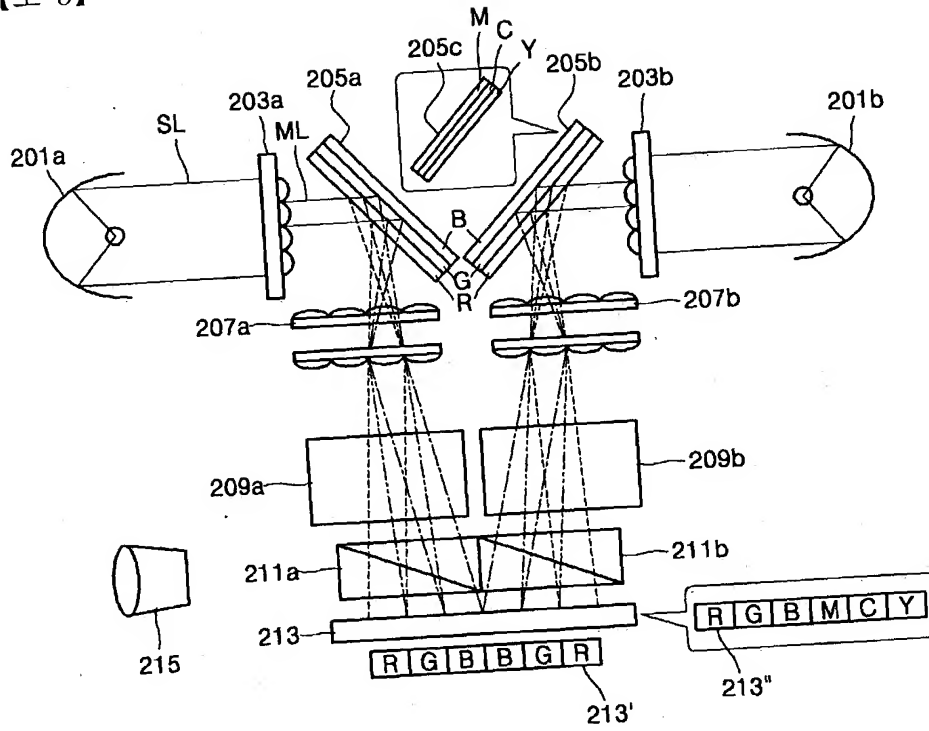
【도 1】



【도 2】

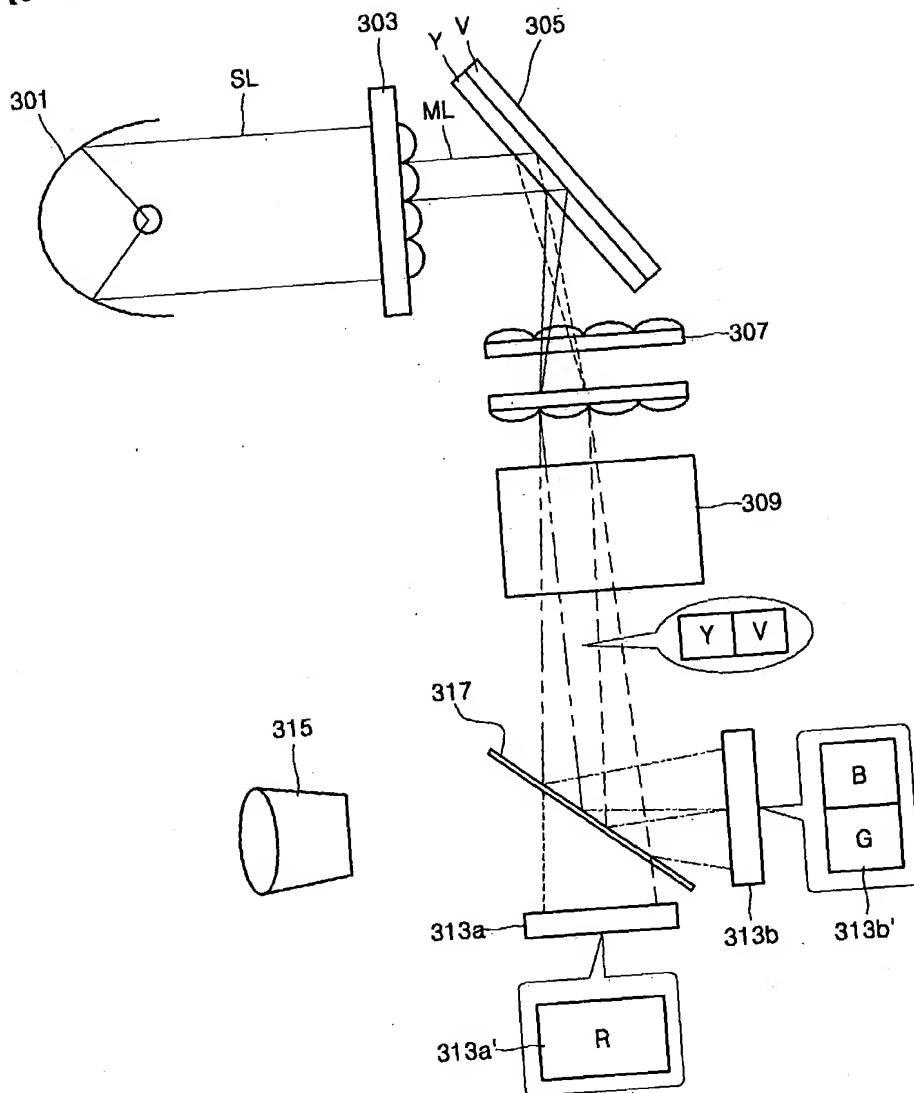


【도 3】

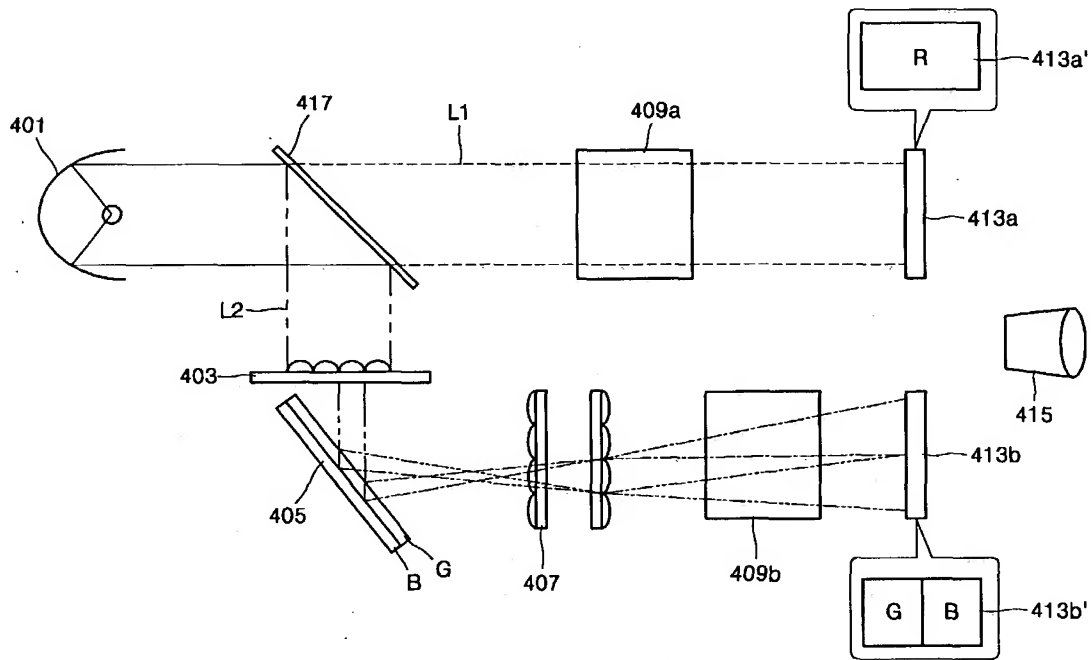


1020020051489

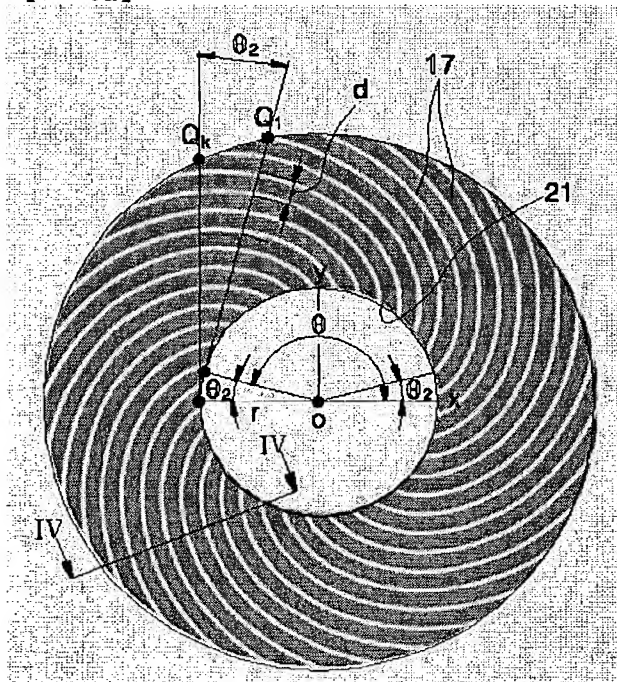
【도 4】



【도 5】



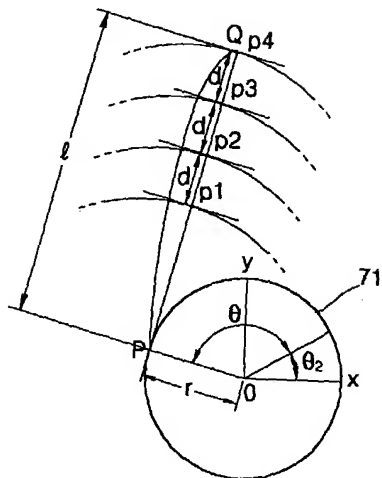
【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】



【도 7】

